

○ 牧野 昭二 一ノ瀬 裕
 (日本電信電話公社 横須賀電気通信研究所)

1. まえがき 電話機を小形化するための一方法として、ハンドセットの小形化が考えられる。ハンドセットの送受話口間距離を短くすると、受話口を耳に押し当てる現在の通話形態では、送話口が口から離れ送話器にかかる音圧が減少する。ここでは、この送話器入力音圧の減少を電子回路により補償することを前提として、送受話口間距離と送話器入力音声スペクトルの関係を明らかにした。測定は、被験者に文章を朗読させた場合と擬似口にピンクノイズを加えた場合の2つの場合について行い、送話口には従来用いられている600形・700形のものを使用した。

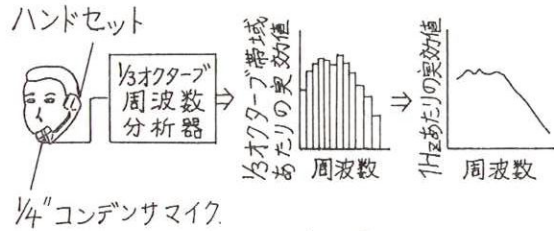


図1 測定系

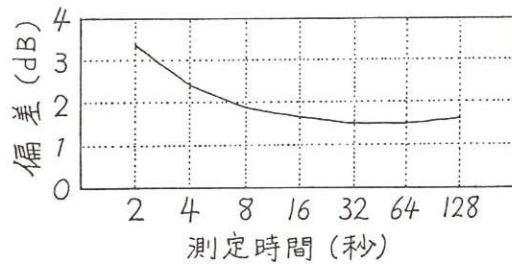
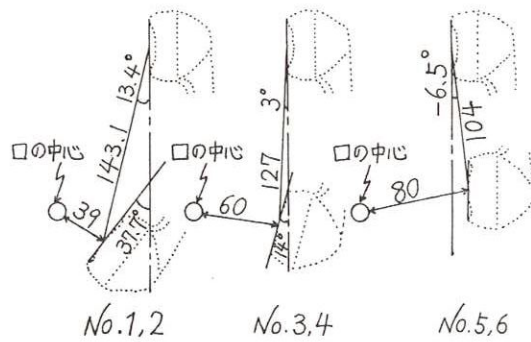


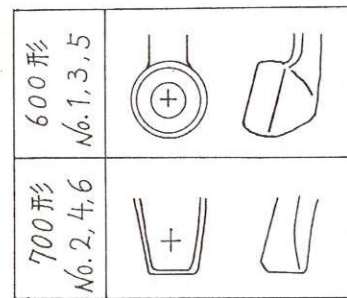
図2 測定時間と偏差

2. 朗読音声の偏差 音声の長時間スペクトルを信号源として用いるにあたって、測定時間と偏差との関係を求めておく。図1に示す測定系を用いて被験者7名に文章を朗読させ、2, 4, 8, ... 128秒でスペクトルを各10回測定し、それらの各周波数でのレベルの偏差の平均を求めた(図2)。その結果、偏差は測定時間32秒で1.5 dBに収束し、それ以上測定時間を長くしても小さくならないことがわかった。そこで、以下の測定においては、測定時間を32秒とした。



(a) 送受話口の位置関係

3. 被験者による測定 顔の側面での送話器入力音声スペクトルを測定するにあたって、図3に示す実験用ハンドセットを用いた。ハンドセットは、手に持てる長さで、送話口が頬に当たらないように設計した。被験者14名に文章を朗読させたときの送話器入力音声スペクトルの測定結果を図4(a)に示す。また、送受話口間距離、送話口形状と音量感に対応するRE荷重平均値、明瞭度に対応するAEN荷重平均値との関係を図5(a)に示す。図中⊥印は、信頼水準95%の信頼区間を示す。図4(a)、図5(a)から次のことがわかる。



(b) 送話口形状

① 3.4 kHz 以下(現行の電話帯域)では、送話口形状による差はほとんどなく、送受話口間距離の変化によりスペクトルは平行移動する。

図3 実験用ハンドセット

* A Study on Transducer Input Sound Pressure Level in a Miniaturized Handset. By Shoji MAKINO and Yutaka ICHINOSE (Yokosuka E.C.L., N.T.T.)

② 3.4 kHz 以上では、送受話口間距離、送話口形状の影響がともに見られる。600 形と 700 形の送話口形状の影響は、特に 5kHz 以上において見られる。

③ 送話距離と送話器入力音圧の RE 荷重平均値、AEN 荷重平均値との関係は、点音源の場合の距離と音圧との関係（傾き $-20\text{dB}/\text{decade}$ の直線関係）に、ほぼ等しい。

4. 擬似口による測定 擬似口にピンクノイズを加え、図 3 に示すハンドセットを用いて、擬似口のリップリング中心から送話口中心までの距離を、実使用時の送話距離⁽¹⁾に等しくしたときの送話器入力音声スペクトルを測定した（図 4 (b)）。これは、図 4 (a) に比べて多少の差がある。しかし、送話距離と RE 荷重平均値、AEN 荷重平均値との関係は図 5 (b) に示すように、図 5 (a) の場合と同様であることがわかる。

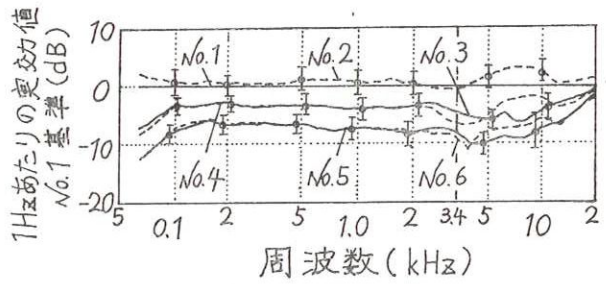
したがって、RE・AEN 荷重平均値を求めるに当たって人間の実音声の代用として擬似口を用いることは、従来と同様の通話形態を前提として小形化したハンドセットを用いる場合でも、有効であることがわかった。

5. まとめ 送受話口間距離、送話口形状を変化させたハンドセットを用いて、送話器入力音声スペクトルを測定した結果、送受話口間距離を短くすると、送話器入力音声スペクトルは、電話伝送帯域内ではレベルのみ、それ以上の周波数帯域ではスペクトル形状も変化することがわかった。また、送話距離と送話器入力音圧の RE 荷重平均値、AEN 荷重平均値との関係は、点音源の場合の距離と音圧との関係（傾き $-20\text{dB}/\text{decade}$ の直線関係）に、ほぼ等しいことがわかった。

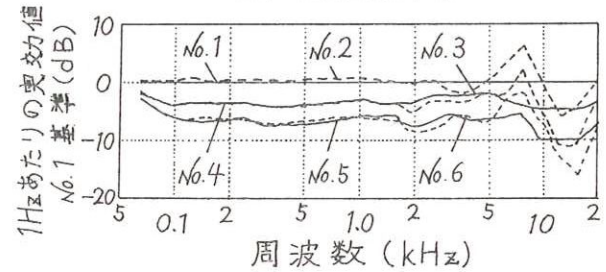
謝辞 日頃御指導頂く当所宅内部松田部長、山崎統括役、川嶋室長、吉利調査役、武蔵野通研基四室大賀調査役、技機室石丸調査役ほかの方々に深謝します。

参考文献

1) 松井：” Head Dimension Measurement for Telephone Handset Design ”，国際人間工学会連合第 8 回会議論文集，p226，1982.

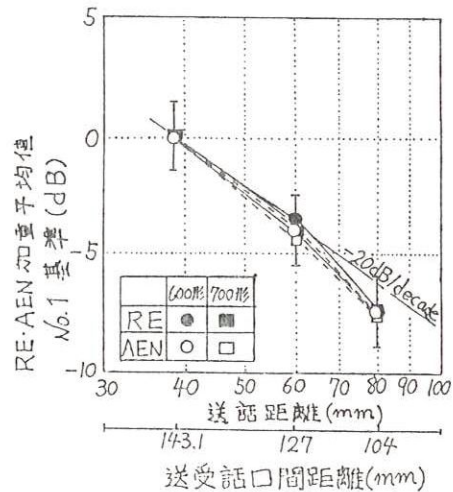


(a) 被験者 14 名

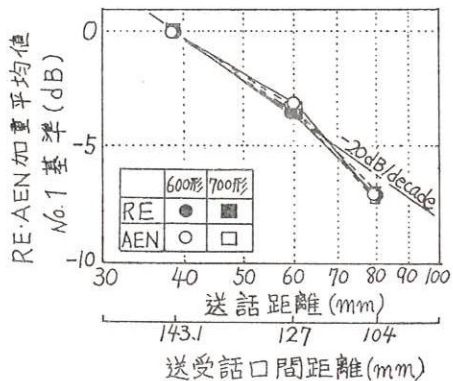


(b) 擬似口

図 4 送受話口間距離、送話口形状と送話器入力音声スペクトル



(a) 被験者 14 名



(b) 擬似口

図 5 送話距離、送話口形状と RE・AEN 加重平均値